

① BUNDESREPUB
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Offenlegungsschr
③ DE 30 18 407 A 1

Behördeneigentlich

- ④ Aktenzeichen:
- ⑤ Anmeldetag:
- ⑥ Offenlegungstag:

P 30 18 407.7
14. 8. 80
19. 11. 81

⑦ Int. Cl. 3:
H 01 F 7/18
B 41 J 3/18

⑦ Anmelder:
IBM Deutschland GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:
Bohg, Armin, Dipl.-Phys., 7031 Weil, DE; Hartmann, Kurt,
7260 Calw, DE

DE 30 18 407 A 1

⑨ Elektromagnetisch betriebener Stößelantrieb, insbesondere für Anschlagdrucker

DE 30 18 407 A 1

3018407

P A T E N T A N S P R U C H E

1. Elektromagnet mit Arbeitsspalt, in den bei Erregung
des Elektromagneten ein verschiebbares weichmagnetisches Material enthaltende Element hineingezogen
wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Elektromagnet (5) aus zwei magnetisierbaren Jochhälften (6, 7, 9; 18, 19, 8) besteht, von denen
mindestens eine von einer Spule (10) umfaßt ist,
daß die einander zugewandten im wesentlichen halb-
kreisförmig ausgesparten Polenden der Jochhälften mit-
einander fluchtende im wesentlichen kreisförmige Arbeitsspalte (11, 12) bilden,
daß zwischen den Polenden der Jochhälften ein in
Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschieb-
barer Stößel (1) mit einem an die Fläche der Arbeits-
spalte angepaßten Querschnitt angeordnet ist,
daß der Stößel (1) zwei Ankerscheiben (2, 3) aus
magnetisierbarem Material und ein zwischen diesen
Ankerscheiben (2, 3) angeordnetes Distanzelement (4)
aus überwiegend nicht magnetisierbarem Material aufweist,
daß jedem Arbeitsspalt (11, 12) eine Ankerscheibe (2, 3)
zugeordnet ist,
daß die Ankerscheiben (2, 3) eine derartige geometri-
sche Ausbildung aufweisen, daß ihr Volumen in der
Größenordnung des Raumes zwischen den einander zugewandten
Polenden der Jochhälften liegt, und
daß sich die Ankerscheiben (2, 3) in der Ausgangslage
des Stößels (1) im nichterregten Zustand des Elek-
tromagneten vor dessen Arbeitsspalten (11, 12) befinden
und bei Erregung des Elektromagneten in diese Arbeits-
spalte hineingezogen werden.

GE 980 014

130047/0301

ORIGINAL INVENTOR

- 2 -

3018407

2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stößel (1) aus einem als Stößelschaftseele aus-
gebildeten Gewindestift (63) besteht, auf dem scheiben-
förmige Ankerringe (34A) und diese trennende zylinder-
förmige Distanzelemente (62) aufgeschraubt sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß für den Stößel (1) die Ankerscheiben (34B) und die
sie verbindende Stößelschaftseele (64) aus einem Stück
gleichen Materials gefertigt sind und daß der zwischen
den Ankerscheiben (34B) verbleibende Raum mit einem
Kunststoff (65) ausgegossen ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Jochhälften (6, 7, 9, 18, 19, 8) U-förmig aus-
gebildet sind und auf ihrer Basis (9, 8) von einer
Spule umfaßt sind.
5. Anordnung nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die sich gegenüberstehenden Polenden der Joch-
hälften auf der dem Stößel (1) abgewandten Seite
abgeschrägt (13A, 14A) sind.
6. Anwendung der Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5 für
den elektromagnetischen Antrieb von Anschlagdruckern.
7. Anordnung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stößel (32) an seinem drucknahen Ende einen
Stempel (33) als Druckhammerkopf trägt.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

GE 980 014

130047/0301

- 3 -

3018407

- 5 daß mehrere Jochhälftenpaare (48-1, 48-2/49-1, 49-2; 48-2, 48-3/49-2, 49-3 usw) hintereinander derart angeordnet sind, daß jeweils zwei benachbarte Jochhälften einen Jochabschnitt (48-2, 48-3) gemeinsam haben und daß ein allen Jochhälftenpaaren gemeinsamer Druckstößel (32) vorgesehen ist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, .
10. daß alle nebeneinanderliegenden Jochhälften jeweils eine Teilwicklung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4, 50-5, 50-6, 51-6, 51-5, 51-4, 51-3, 51-2, 51-1) einer allen Jochhälften gemeinsamen Spule (50, 51), und daß die Teilwicklungen nebeneinanderliegender Jochhälften einen entgegengesetzten Wicklungssinn aufweisen.
- 15
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß nebeneinanderliegende Jochhälften einen Spulankern (47, 60) bildenden durchgehenden Kammrücken (48, 49) mit einzelnen, als Polschuhe ausgebildeten Kamnzähnen (48-1 bis 48-7; 49-1 bis 49-7) aufweisen.
- 20
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüberliegende Spulenkern (47, 60) mit der Spule (50, 51) und mit zwischen ihnen (47, 60) angeordneten Führungsstücken (52 bis 57) für den Stößel (34) in Kunststoff zu einer Elektromagnet-Einheit vergossen sind.
- 25
- 30
12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnet-Einheit innerhalb der Aussparung (42) eines flachen und schmalen Rahmens (31) einer Druckstößelantriebsseinheit (30) angeordnet ist.
- 35

GE 980 014

130047/0301

3018407

13. Anordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elektromagnet-Einheit mit dem Rahmen (31) ver-
klebt oder in Kunststoff mit ihm vergossen ist.
- 5 14. Anordnung nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stößel (34) in zwei Bohrungen (42, 44) des
Rahmens (31) geführt ist.
- 10 15. Anordnung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stößel (34) an seinem druckfernen Ende eine Aus-
sparung (58) zur Aufnahme eines einseitig an einem
15 Rahmenschenkel (46) fixierten Federdrahtes (35) auf-
weist.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Stößel (1, 34) bei Erregung des Elektromagneten
in Richtung der Arbeitsspaltfluchtlinie beschleunigt
wird und daß er (1, 34) nach abgeschalteter Erregung
weiter in Druckrichtung D bewegbar ist.
- 25 17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rückführung des ausgelenkten Stößels (34) in
seine Ausgangslage über eine Feder (34) oder durch Er-
regung der Elektromagnete erfolgt.
- 30

3018407

- 5 -

Elektromagnetisch betätigbarer Stößelantrieb, insbesondere für Anschlagdrucker

Die Erfindung betrifft einen Elektromagneten mit Arbeitsspalt, in den bei Erregung des Elektromagneten ein verschiebbares weichmagnetisches Material enthaltendes Element hineingezogen wird.

5

Insbesondere betrifft die Erfindung einen raumsparenden Druckstößelantrieb für Anschlagdrucker, der ein in Druckrichtung elektromagnetisch betätigbares Element mit Teilbereichen aus magnetisierbarem Material aufweist, welche bei Erregung eines elektromagnetischen Kreises in dessen Arbeitsspalte hineingezogen werden.

Derartige Anordnungen sollen bei einer raumsparenden Bauweise - insbesondere für Zeilendrucker mit mehreren nebeneinander liegenden Antriebseinheiten für die verschiedenen Druckpositionen - bei einer gravierenden Gewichtsminimierung der Bauteile einen sehr hohen Wirkungsgrad erreichen.

In der deutschen Patentanmeldung P 29 26 278.8 (GE 979 026) hat die Anmelderin bereits einen Elektromagneten mit Tauchanker - insbesondere zur Anwendung für Druckhammerantriebe vorgeschlagen (siehe auch Fig. 6) - welcher aus zwei symmetrisch aufgebauten von jeweils einer Spule 23, 26 umfaßten magnetisierbaren Jochhälften 24, 27 besteht. Die einander zugewandten Polenden der Jochhälften bilden zwei zueinander fluchtende Arbeitsspalte. Zwischen den Arbeitsspalten ist eine in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbare ankerähnliche Zunge 18 angeordnet. Diese Zunge besteht aus zwei Ankerstegen aus magnetisierbarem Material, von denen jeder einem Arbeitsspalt zugeordnet ist. Die Ankerstege 20, 21 weisen eine derartige geometrische Ausbildung auf, daß ihr Volumen in der Größenordnung des Arbeitsspaltvolumens liegt. In der Ausgangslage der Zunge 18 befinden sich die Ankerstege

GE 980 014

130047/0301

- 6 -

3018407

im nichterregten Zustand des Elektromagneten vor dessen Arbeitsspalten. Sie werden bei Erregung des Elektromagneten in dessen Arbeitsspalte hineingezogen und erfahren dabei eine Beschleunigung. Diese Anordnung weist bei aller Volumen- und Gewichtseinsparung gegenüber bisher bekannten Druckhammerantrieben trotz ihres enormen Wirkungsgrades immer noch verschiedene Nachteile auf: Sie ist relativ aufwendig in ihrer Herstellung und hinsichtlich ihres Volumens und Gewichtes noch nicht optimal, insbesondere wenn eine Baubreite von 2,5 mm angestrebt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen elektromagnetisch betreibbaren Stößelantrieb insbesondere für Anschlagdrucker vorzugeben, welcher bei minimalem Volumenaufwand und geringem Gewicht einen hohen Wirkungsgrad aufweist und einfach zu fertigen ist.

Diese Aufgabe der Erfindung wird in vorteilhafter Weise durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Berechnungen, Versuche und Modellkonstruktionen haben gezeigt, daß der erfindungsgemäße Druckstößelantrieb die in ihn gesetzten Erwartungen erfüllt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Im Zusammenhang mit Fig. 6 wird das ankerähnliche Bewegungselement, welches in die Arbeitsspalte eines Elektromagneten gezogen wird, Zunge genannt. Dadurch soll betont werden, daß diese "Zunge" nicht überwiegend aus schwerem, weichmagnetischem Material besteht (in diesem Zusammenhang könnte man anstatt von Zunge auch von einem Anker sprechen), sondern

GE 980 014

130047/0301

nur aus relativ schmalen, weichmagnetischen sogenannten Ankerstegen, welche durch nichtmagnetische leichte Materialien verbunden sind. Der Terminus Zunge scheint auch deshalb gerechtfertigt zu sein, weil die Zunge eine flache Ausgestaltung aufweist, deren Abmessungen zwischen den Polen der Jochhälften ungleich kleiner sind als in den anderen Richtungen.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische perspektivische Prinzipdarstellung eines Stößelantriebes, bei dem ein zylinderförmiger Druckstößel in den kreisförmig ähnlichen Arbeitsspalten zweier gegenüberliegender Jochhälften verläuft,
- 15 Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Druckstößelantriebes mit mehreren hintereinander angeordneten Jochhälften,
- 20 Fig. 3 eine Explosionszeichnung zur Erklärung des Zusammenbaues einer Druckstößelereinheit mit Druckstößel, Führungsstücken, Jochhälften, Flachrahmen und Federdraht,
- 25 Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung einer Druckstößelantriebseinheit,
- Fig. 5A eine schematische Darstellung zum Aufbau einer ersten Ausführungsform eines Stößels,
- 30 Fig. 5B eine schematische Darstellung zur Herstellung einer zweiten Ausführungsform eines Stößels,
- Fig. 6 eine schematische perspektivische Darstellung eines Druckhammerantriebs gemäß der deutschen Patentanmeldung 29 26 278.8 mit einer
- 35

GE 980 014

130047/0301

beweglichen Zunge und beidseits des Ankers
liegenden Statorhälften.

Wie bereits erwähnt, hat die Anmelderin bereits in der deut-
5 schen Patentanmeldung (GE 979 026) einen Elektromagneten
mit Tauchanker, insbesondere zur Anwendung für Druckhammer-
antriebe vorgeschlagen. Eine Prinzipdarstellung dieser
Anordnung ist in Fig. 6 gezeigt. Diese Anordnung besteht
aus zwei symmetrisch aufgebauten, von jeweils einer Spule 23,
10 26 umfaßten magnetisierbaren Jochhälften 24, 27; die ein-
ander zugewandten Polenden der Jochhälften bilden zwei in
Druckrichtung fluchtende Arbeitsspalte. Zwischen den Arbeits-
spalten ist ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte
verschiebbares ankerähnliches Element 18 (Zunge) angeordnet.
15 Diese Zunge besteht aus zwei Ankerstegen 20, 21 aus magneti-
sierbarem Material, von denen jeder einem Arbeitsspalt
zugeordnet ist. Die Ankerstegen weisen eine derartige geome-
trische Ausbildung auf, daß ihr Volumen in der Größenordnung
des Arbeitsspaltvolumens liegt. In der Ausgangslage der Zunge
20 18 befinden sich die Ankerstegen im nichterregten Zustand
des Elektromagneten vor dessen Arbeitsspalten. Sie werden
bei Erregung des Elektromagneten in die Arbeitsspalte hinein-
gezogen und erfahren dabei eine Beschleunigung. Die Ausführ-
ungsform dieser Anordnung war auf eine relativ flache Aus-
25 bildung der Zunge gerichtet. Flach bedeutete in diesem Zu-
sammenhang, daß die Dicke der Zunge ungleich kleiner als ihre
Breite und Länge ist.

Durch diese geometrische Vorgabe ergaben sich zwangsläufig
30 - insbesondere bei einer Verwendung mehrerer solcher Anord-
nungen in Druckhammerbänken - besondere Schwierigkeiten. Die-
se Schwierigkeiten wurden dann besonders groß, wenn geringe
Baubreiten der einzelnen Druckantriebseinheiten angestrebt
wurden. Für eine übliche Schriftzeichendichte hätten Baubrei-
35 ten von nur 2,5 mm angestrebt werden müssen. Jedoch waren
- durch die geringe Dicke der Zunge bedingt - Verstärkungs-

GE 980 014

13004770301

- rippen in Bewegungsrichtung der Zunge erforderlich. Diese über und unter der Zunge verlaufenden Verstärkungsrippen dienten zugleich auch der exakten Führung. Sie mußten über bzw. unter den Erregerwicklungen (23, 26; in Fig. 6) ver-
- 5 laufen, wodurch die Höhe und die Masse der Zunge wesentlich anstiegen. Für eine Anordnung mit einer Zunge und mehreren hintereinander angeordneten Jochhälftenpaaren (geringerer Höhe) stieg der Anteil der unerwünschten "toten" Masse in den Verstärkungsrippen auf über 50 % der Gesamtmasse der Zunge.
- 10 Andererseits war jedoch das Hintereinanderreihen mehrerer Teilsysteme wünschenswert, weil dadurch die Bauhöhe der Zunge gering gehalten werden konnte. Um ohne wesentliche Biegebeanspruchung der Zunge drücken zu können, war eine Zungenhöhe in der Größenordnung der zu druckenden Buchstabenhöhe anzu-
- 15 streben; dies war jedoch mit einem Antrieb gemäß Fig. 6 nur dann möglich, wenn mindestens drei hintereinander anzuordnende Jochhälftenpaare mit einer gemeinsamen Zunge vorgesehen wurden. Hierbei überstieg jedoch, wie bereits erwähnt, die für die Verstärkungs- bzw. Führungsrippen erforderliche
- 20 Zusatzmasse die eigentliche Zungenmasse. Außerdem war die Herstellung des Arbeitsspalt zwischen den Jochhälften mit der dafür vorzusehenden erforderlichen Präzision äußerst kostenaufwendig.
- 25 Zur Vermeidung dieser Nachteile gilt es, einen neuen Weg für eine kostengünstige, platzsparende Bauweise sehr leichter Stößelantriebseinheiten, insbesondere für Druckhammerantriebe, aufzuzeigen.
- 30 Nunmehr ist es möglich, die Stößelantriebseinheiten bei Verwendung in Druckhammerbänken so eng aneinander zu reihen, daß die Breite einer Einheit gleich dem Abstand benachbarter zu druckender Buchstaben wird. Der Grund für diese platzsparende Bauweise liegt darin, daß zwischen den nebeneinander
- 35 liegenden Stößeln nicht mehr wie bei der früheren Anordnung

GE 980 014

130047/0301

3018407

gemäß Fig. 6 Spulenwindungen verlaufen, sondern das diese jetzt innerhalb der Antriebseinheit über und unter den Stößeln angebracht sind.

- 5 Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines elektromagnetischen Stößelantriebes. Der zylinderförmig ausgebildete Stößelschaft 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Die Aktionsrichtung des Stößelschaftes weist in Pfeilrichtung D. Der Stößelschaft 1 ist aus Ankerringen bzw.
- 10 Ankerscheiben 2, 3 zusammengesetzt, welche durch ein Distanzelement 4 voneinander getrennt sind. Die Ankerringe oder Ankerscheiben 2 und 3 bestehen im Gegensatz zu dem Distanzelement 4 aus magnetisierbarem Material. Zum Antrieb des Stößels ist ein über eine Spule erregbares Magnetjoch 5
- 15 vorgesehen. Dieses Magnetjoch 5 besteht aus zwei U-förmigen Jochhälften mit den Schenkeln (Polschuhen) 6, 7 bzw. 18, 19 und der Basis 9 bzw. 8. Die Basis ist jeweils mit zwei Polschuhen verbunden. Die Polschuhe der Jochhälften liegen berührungsfrei einander gegenüber. Jeder Polschuh ist mit
- 20 einer halbkreisförmig ähnlichen Aussparung zur Aufnahme des Stößelschaftes 1 versehen. Der Stößelschaft 1 bewegt sich in dieser Aussparung in Pfeilrichtung D. (bzw. entgegengesetzt dazu). Zwischen den Polschuhen liegt ein kreisförmigähnlicher Arbeitsspalt 11 bzw. 12. Die den Stößelschaft 1 umfassenden
- 25 äußeren Enden der Polschuhe sind auf der dem Stößel abgewandten Seite abgeschrägt (13A, 13B, 14A, 14B). Die Basis (Spulenkern) 9 trägt eine Teilwicklung 10. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf die Darstellung einer weiteren Teilwicklung auf dem Spulenkern 8 verzichtet. Bei Erregung
- 30 der Wicklung wird in dem Magnetjoch 5 ein magnetischer Fluß erzeugt, der sich über die Polschuhe 6, 18, 19, 7 zu einem magnetischen Kreis schließt. Durch Wirkung dieses Magnetflusses werden die Ankerringe 2, 3 (Ankerscheiben) des Stößelschaftes 1 (welche sich im nichterregten Zustand der
- 35 Anordnung unmittelbar vor den Arbeitsspalten 11, 12 befinden) in die Arbeitsspalte hineingezogen, wodurch sich eine ent-

GE 980 014

130047/0301

3018407

sprechende Beschleunigung des Stößelschaftes in Pfeilrichtung D ergibt. Für eine solche Funktion müssen die Ankerscheiben aus magnetisierbarem Material bestehen. Die Stößelbeschleunigung ist um so effizienter, je mehr sich der magnetische Fluß über die Ankerscheiben 2 und 3 von einem Polschuh zum anderen schließt und nicht polschuhrandwärts verläuft, ohne den Ankerring zu passieren. Aus letztgenanntem Grunde sind die Polschuhe randwärts abgeschrägt (13A, 13B, 14A, 14B).

In Fig. 1 ist bereits angedeutet, daß ein solcher Stößelantrieb aus mehreren in Richtung des Stößelschaftes hintereinander angeordneten Magnetjochen bestehen kann. Bei einer solchen Anordnung würden benachbarte Spulenkern (8/17 und 9/15) auf einen Polschuhpaar (7 und 19) gemeinsam wirken. Um bei Erregung des Magnetjoches die definierte Aktionsrichtung des Stößelschaftes 1 in Pfeilrichtung D beizubehalten, ist besonderes Augenmerk auf den Wicklungssinn der auf den einzelnen Spulenkernen sitzenden Wicklungen zu richten. Der Wicklungssinn ist von Spulenkern zu Spulenkern (9/15) entgegengesetzt. Nur so ist gewährleistet, daß sich der Magnetfluß in den beiden benachbarten Magnetjochen gemeinsamen Polschuhpaar 7 und 19 nicht aufhebt. Der Wicklungssinn der Teilspule 10 für den Spulenkern 9 und der Teilspule 16 für den Spulenkern 15 ist entgegengesetzt. Entsprechendes gilt für den Wicklungssinn der nicht dargestellten Teilspulen für die Spulenkern 8 und 17.

Die Darstellungen in den Fign. 2, 3 und 4 beziehen sich auf eine praktische Ausführungsform einer Druckstößelantriebseinheit 30, die zur Anwendung in Zeilendruckern gedacht ist. Wenn bisher bei entsprechenden Druckern von sogenannten Druckhammerantrieben die Rede war (elektromagnetisch betriebene Druckhämmer, welche gegen eine abzudruckende Type schlugen), ist eine solche Bezeichnung bei dem vorliegenden neuen "Stößelantrieb" nicht mehr gerechtfertigt. Das generelle Kennzeichen eines Druckhammerantriebes war ein Anker von

GE 980 014

130047/0301

ungleich größerer Masse als es zum Abdruck der Type erforderlich gewesen wäre. Um die beim Druckvorgang wirkende Aufschlagmasse (effektive Masse) trotzdem möglichst gering zu halten, war es notwendig, eine entsprechende kleine Aufschlagmasse über eine Hebelübersetzung mit der großen Ankermasse zu verbinden. Diese Charakteristik ist bei dem vorliegenden Druckstößel nicht mehr gegeben, da Ankermasse und effektive Aufschlagmasse identisch sind. Bei diesem Stößel werden magnetisierbare Teilbereiche in den Arbeitsspalt eines Elektromagnetkreises hineingezogen und dabei beschleunigt. Der Stößel führt dabei lediglich eine lineare Bewegung, im Gegensatz zur Kreisbahnbewegung eines Druckhammers aus. Dieser neuartige Antrieb sei deshalb (Druck)stößelantrieb genannt. Eine dem Antrieb eines solchen Druckstößels dienende Druckstößelantriebseinheit 30 ist in perspektivischer Sicht in Fig. 4 gezeigt. Zur Erläuterung ihrer Arbeitsweise sei auch auf die Darstellungen in Fig. 2 und Fig. 3 verwiesen. In den Fign. 2, 3 und 4 sind gleiche Teile mit gleichen Bezugswahlen gekennzeichnet.

20

Fig. 2 dient insbesondere der Verdeutlichung des Magnetflusses in den einzelnen hintereinander angeordneten Magneten, während der Fig. 3 als Explosionszeichnung verschiedener Einzelteile der Druckstößelantriebseinheit 30 Hinweise zum Zusammensetzen dieser Anordnung entnommen werden können. Es dient einem besseren Verständnis, wenn bei Nennung einer Bezugswahl das entsprechende Teil nicht nur in Fig. 3, sondern - soweit vorhanden - auch in den Fign. 2 und 4 betrachtet wird.

30

Die Druckstößelantriebseinheit 30, als schmales, flaches Teil ausgeführt, besteht aus einem Rahmen 31. Dieser Rahmen 31 ist mit einer Aussparung 42 versehen. Diese Aussparung dient unter anderem der Aufnahme des Magnetspuls-systemes 59 (Elektromagnet-Einheit), welches in der Aussparung 42 fest fixiert (verklebt oder vergossen) ist. Der Rahmen 31 ist mit

GE 980 014

3018407

zwei Bohrungen 43 und 44 versehen, welche als Führungslöcher für den zylinderförmig ausgeführten Stößel 32 dienen. Dieser Stößel besteht aus einem Stempel 33 und dem Stößelschaft 34. Der Stößelschaft ist in Achsrichtung in Pfeilrichtung D an-
5 antreibbar, wobei der Stempel 33 als Anschlagelement gegen eine Drucktype bzw. das Papier zur Erzielung eines gewünschten Abdruckes dient. Der Stößelschaft verläuft innerhalb des Magnetpulssystems 59 in einer in diesem dafür vorgesehenen Aussparung. An seinem druckfernen Ende ist der Rahmen 31 in
10 zwei Rahmenarmen 45 und 46 fortgeführt. Das druckferne Ende des Stößelschaftes 34 ragt in diesen Raum zwischen den beiden Rahmenarmen 45 und 46. Das Ende des Stößelschaftes 34 ist mit einem Langloch 58 zur Aufnahme eines Federdrahtes 35 versehen, welcher an einem der Rahmenarme 46 einseitig
15 befestigt ist. Dieser Befestigung dient eine mit einer Schraube im Rahmen 31 verstellbare Lasche 37, mit deren Hilfe auch eine Einstellung der Federkraft des Federdrahtes 35 möglich ist. Der Federdraht 35 ragt durch ein Langloch 39 des Rahmenarmes 46 und ist im Punkt 36 mit der außen auf
20 dem Rahmen 31 angeordneten Lasche 37 verbunden. Eine Befestigung des Federdrahtes 35 im Punkt 36 kann entweder durch Verschweißen, Verkleben oder andere herkömmliche Maßnahmen bewirkt sein. Die Lasche 37 ist an ihrem dem Punkt 36 fernen
25 Ende mit einer Aussparung 61 versehen, die bei gelöster Schraube 38 ein Verschieben der Lasche parallel zur Achsrichtung des Druckstößelschaftes gestattet, um eine entsprechende Einstellung der Federkraft des Federdrahtes 35 vorzunehmen. Die Lasche 37 wird von der Schraube 38 mit dem Druckrahmen 31 ver-
30 bunden. Die Aufgabe des Federdrahtes 35 besteht darin, eine Rückführung des Druckstößels 32 nach erfolgtem Druckvorgang zu bewirken und den Stößel gegen Verdrehen zu sichern. Im Rahmen 31 sind des weiteren zwei vom Rahmen elektrisch isolierte Anschlußstifte 40 und 41 zum Anschluß der Spule des Magnetpulssystems 59 angeordnet. Aus Gründen der Über-
35 sicht ist auf eine Verbindung der Anschlußstifte mit den Enden der untereinander verbundenen Teilwicklungen 50 und 51 verzichtet worden. Das Magnetpulssystem 59 ist aus insgesamt
GE 980 014

130047/0301

6 hintereinandergereihten Elektromagnetkreisen gemäß Fig. 1 zusammengesetzt. Wie bereits erwähnt, haben bei einer solchen Hintereinanderreihung zwei benachbarten Elektromagnetkreisen ein Polschuhpaar gemeinsam. Zur Erläuterung weiterer Einzelheiten des Magnetspulsystems 59 sei zunächst auf die Darstellung in Fig. 3 verwiesen. Die Jochteile der hintereinandergereihten Elektromagnetkreise bestehen aus einem Kern für einen oberen Spulenkamm 47 und aus einem Kern für einen unteren Spulenkamm 60. Der Kern für den oberen Spulenkamm 47 setzt sich zusammen aus einem Kammrücken 48, auf dem in entsprechenden Abständen die als Polschuhe dienenden Kammzähne 48/1, 48/2, 48/3, 48/4, 48/5, 48/6 und 48/7 angeordnet sind. Analoges gilt für den Kern des unteren Spulenkammes 60 mit dem Kammrücken 49 und den als Polschuhe dienenden Kammzähnen 49/1 bis 49/6. Die Kerne für den oberen und unteren Spulenkamm 47 und 60 bestehen aus magnetisierbarem Material. Die Polschuhe sind gemäß der Darstellung in Fig. 1 so ausgebildet, daß im zusammengebauten Zustand des Magnetspulsystems der Druckstößelschaft 34 zwischen ihnen beweglich angeordnet ist. Der Druckstößelschaft 34 ist in den Rahmenbohrungen 43 und 44 und in den Führungsbohrungen der nichtmagnetisierbaren Führungsstücke 52, 53, 54, 55, 56, 57 geführt. Diese Führungsstücke sind jeweils innerhalb eines einzelnen Magnetjochkreises so angeordnet, daß ihre Bohrungen mit den Bohrungen 43 und 44 im Rahmen 31 fluchten. Das Magnetspulensystem ist in Kunststoff vergossen in einer Aussparung 42 des Rahmens 31 angeordnet. Im folgenden wird auf die Anordnung der Wicklungen innerhalb des Magnetspulsystems eingegangen: Die Spule besteht aus zwei miteinander verbundenen Teilwicklungen 50 und 51. Die Teilwicklung 50 ist dem unteren Spulenkamm 60, die Teilwicklung 51 ist dem oberen Spulenkamm 47 zugeordnet. Die Teilwicklungen sitzen auf dem Kammrücken 49 bzw. 48. Dabei ist zu beachten, daß sich der Wicklungssinn auf dem Spulenkern für jeden aufeinander folgenden Abschnitt zwischen zwei Polschuhen abwechselt. Demnach haben die

GE 980 014

130047/0301

3018407

- 15 -

Wicklungsabschnitte 50/1, 50/3, 50/5 den entgegengesetzten
Wicklungssinn wie die Wicklungsabschnitte 50/2, 50/4 und
50/6. Entsprechendes gilt für den Wicklungssinn der Wick-
lungsabschnitte auf dem oberen Spulenkeim 47, bei dem die
5 Wicklungsabschnitte 51/1, 51/3 und 51/5 den entgegenge-
setzten Wicklungssinn wie die Wicklungsabschnitte 51/2, 51/4
und 51/6 haben. Zur Erzielung einer Aktionskraft des Druck-
stößels müssen die unteren Teilwicklungen (z. B. 50/1) und
die oberen Teilwicklungen (z. B. 51/1) eines Jochkreises
10 in einer solchen Weise vom Erregerstrom durchflossen werden,
daß sich ihre magnetischen Flüsse nicht gegenseitig aufheben.

Es sei darauf hingewiesen, daß das Aufbringen der Wicklungen
auf die Kerne für die einzelnen Spulenkeime auf einfache
15 Art und Weise erfolgen kann (was bei einer Anordnung gemäß
Fig. 6 nicht der Fall war). Nach dem Vergießen der einzelnen
Teile des Magnetspulensystemes und seiner Fixierung innerhalb
der Aussparung 42 des Rahmens 31 (welche ebenfalls durch
Vergießen erfolgen kann) ist lediglich der für dieses System
20 vorgesehene Druckstößel 32 in die eigens dafür offengehaltene
Führungsöffnung einzuführen. Der Druckstößel besteht, wie
Fig. 3 zeigt, aus einer den Polschuhpaaren entsprechenden
Anzahl von Ankerscheiben 34/1, 34/2, 34/3, 34/4, 34/5, 34/6,
34/7 aus magnetisierbarem Material. Diese einzelnen Anker-
25 scheiben sind durch Distanzelemente 34-0/1, 34-1/2, 34-2/3,
34-3/4, 34-4/5, 34-5/6, 34-6/7 voneinander getrennt. Außer-
dem sind am drucknahen und druckfernen Ende weitere Distanz-
stücke 34-0/1 und 34-7/8 vorgesehen. Distanzelemente und
Ankerscheiben sind fest miteinander verbunden. Über die
30 verschiedenen Möglichkeiten der Herstellung eines solchen
Druckstößels werden nachfolgend noch nähere Angaben gemacht.
Die einzelnen Ankerscheiben sind so voneinander beabstandet,
daß sie in einem nicht aktivierten Zustand des Magnetspulen-

GE 978 014

130.047/0301

- 16 -

3018407

systems unmittelbar vor den zwischen den einzelnen Polschuhpaaren liegenden Arbeitsspalten liegen. Bei einer Aktivierung des Magnetpuls-systemes werden die magnetisierbaren Ankerscheiben in die Arbeitsspalte hineingezogen, wobei der gesamte Druckstößel für einen nachfolgenden Druckvorgang beschleunigt wird.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung der für den Magnetfluß innerhalb der einzelnen Jochkreise gemäß der Darstellung in Fig. 4 maßgebenden Teile des oberen und unteren Spulenkammes 47 und 60. Die Schnittebene liegt parallel zur Rahmenfläche und führt durch die Achse des Druckstößels 34. Die Kammrücken sind mit 48 bzw. 49 gekennzeichnet. Die einzelnen Kammzähne (Polschuhe) mit 48/1 bis 48/7 und 49/1 bis 49/6. Aus Gründen der Übersicht ist nur die untere Teilwicklung 50 mit den Wicklungsabschnitten 50/1 bis 50/6 angegeben. Es ist zu erkennen, daß der Wicklungssinn aufeinanderfolgender Wicklungsabschnitte einander abwechselt, damit sich die Magnetflüsse benachbarter Jochkreise in dem diesen Jochkreisen gemeinsamen Polschuhpaar nicht aufheben. Der Druckstößel nimmt in der Darstellung nach Fig. 2 eine solche Lage ein, daß sich die einzelnen Ankerscheiben 34/1 bis 34/6 noch vor den Arbeitsspalten befinden. Der Druckstößel würde bei einer durch die Magnetflußrichtungen angedeuteten Erregung in Pfeilrichtung D bewegt werden, wobei die magnetisierbaren Ankerscheiben in die Arbeitsspalte zwischen die Polschuhe hineingezogen und dabei beschleunigt würden.

In den Fign. 5A und 5B sind verschiedene Möglichkeiten zur Herstellung und zum Zusammenbau des Druckstößels aufgezeigt.

In einer ersten Ausführungsform gemäß Fig. 5A werden die einzelnen Ankerscheiben 34A und die zwischen ihnen anzuordnenden Distanzelemente 62 auf eine gemeinsame Stößelschaftseele 63 aufgeschraubt, welche als Gewindestift ausgeführt ist. Alle Teile können miteinander verklebt werden. Bei einem nachträg-

GE 980 014

130047/0301

- 17 -

3018407

lichen Überschleifen des Stößels läßt sich eine sehr hohe Genauigkeit des Stößeldurchmessers erzielen. Die Ankerscheiben 34A und die Distanzelemente 62 müssen sehr kleine Längentoleranzen aufweisen, um einen exakten Abstand der einzelnen Ankerscheiben 34A zu gewährleisten. Eine exakte Ankerscheibenteilung ist jedoch für einen guten Wirkungsgrad Vorbedingung.

Die Schwierigkeiten in der Herstellung eines Stößels gemäß Fig. 5A läßt sich vermeiden, wenn man gemäß Fig. 5B die Ankerscheiben 34B und die sie verbindende Stößelschaftseele 64 aus einem Stück dreht. Bei einer solchen Herstellung läßt sich eine genaue Ankerscheibenteilung vorsehen. Zur Herstellung eines kompletten Stößels wird dieses Teil mit einem Stempel 33 (siehe Fig. 4) und einem Endteil mit dem Langloch 58 (siehe Fig. 4) mit Hilfe einer Kunststoffeinbettung verbunden. Nachträgliches Überschleifen ergibt dann die gewünschte Maßgenauigkeit.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß bei der Ausführungsform nach Fig. 5B die Stößelschaftseele 64 wie auch die Ankerringe 34B aus dem gleichen magnetisierbaren Material sind. Für die Wirksamkeit der Anordnung ist es wichtig, daß der Durchmesser der Stößelschaftseele relativ klein ist im Vergleich zum Durchmesser der Ankerscheiben 34B, da die Stößelschaftseele an einer unerwünschten magnetischen Flußleitung einen wenn auch geringen Anteil hat. Vom Standpunkt einer optimalen Wirksamkeit sollte der Raum zwischen den Ankerscheiben vollends aus nichtmagnetisierbarem Material bestehen. Von einer solchen Forderung kann jedoch aus fertigungstechnischen Gründen abgesehen werden, wenn hierbei der Nachteil einer geringfügigen Verringerung der Effektivität in Kauf genommen wird. Durch geeignete Werkstoffpaarung bei den Führungsteilen 52 bis 57 und dem Stößelschaft 34 kann ein leichter Laufsitz des Druckstößels 32 in den Führungsbohrungen 43 und 44 erreicht werden, ohne daß eine Schmierung erforderlich ist.

GE 980 014

130047/0301

- 18 -

3018407

Der zuvor beschriebene Stoßelantrieb läßt sich vielseitig einsetzen, insbesondere dann, wenn es um die Erzeugung vorzugebender Kräfte, Wege, Impulse oder kinetischer Energien geht oder um Schaltvorgänge, die über durch den Stoßel zu betätigende Kontakte gesteuert werden.

Des weiteren kann der beschriebene Stoßelantrieb bidirektional verwendet werden, wenn die Ankerscheiben definierte Endstellungen vor bzw. hinter den Arbeitsspalten einnehmen.

19.
Leerseite

-22-

3018407

FIG. 5A

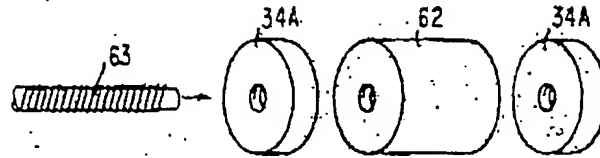


FIG. 5B

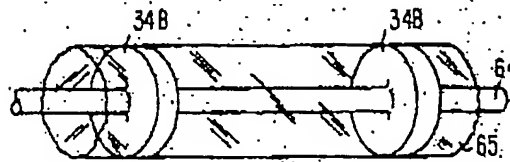
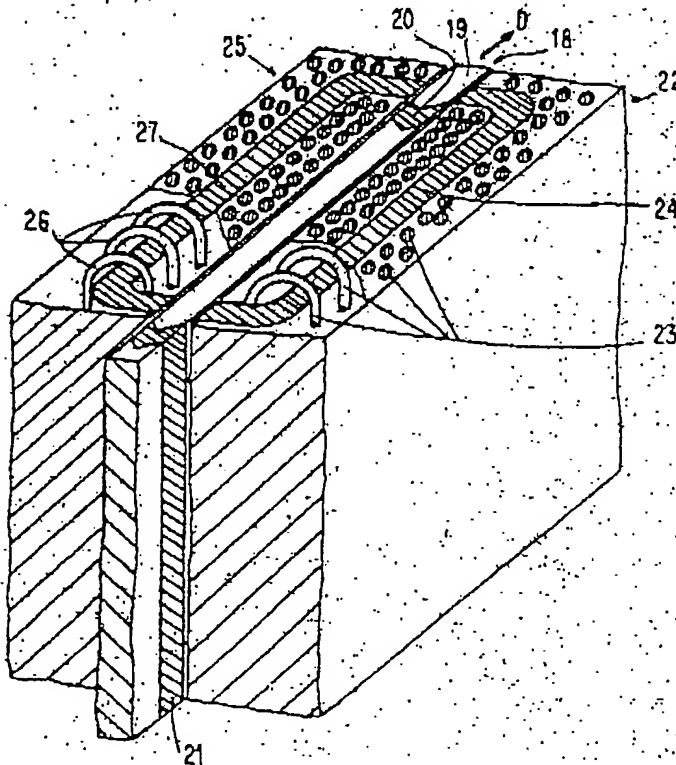


FIG. 6



130047/0301

- 21 -

3/4

3018407

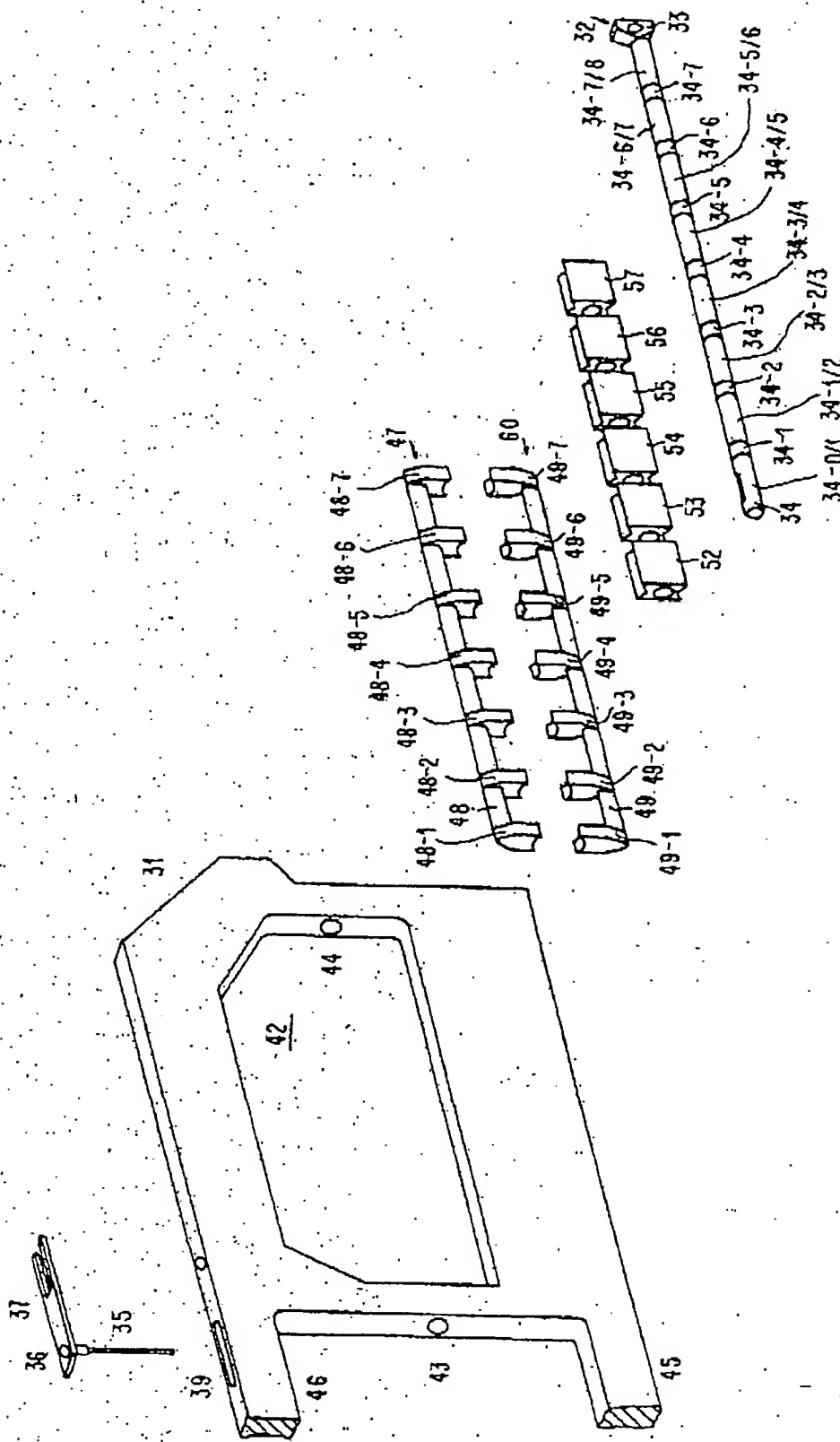


FIG. 4

130047/0301

- 20 -

2.14.

3018407

FIG. 2

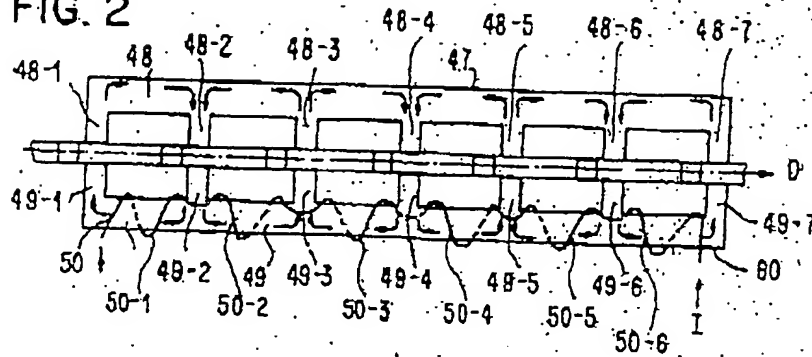
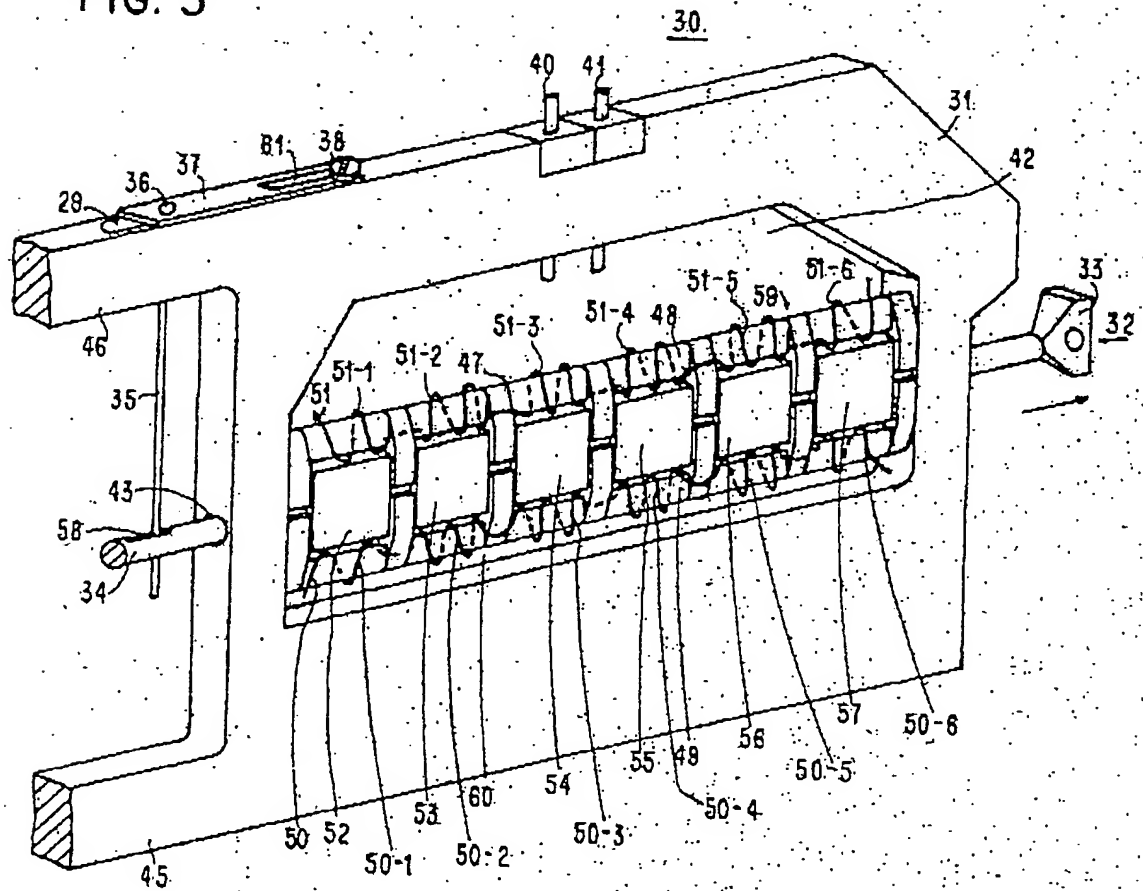


FIG. 3



- 23 -

3018407

Nummer:

30 18 407

Int. Cl.:

H 01 F 7/16

Anmeldetag:

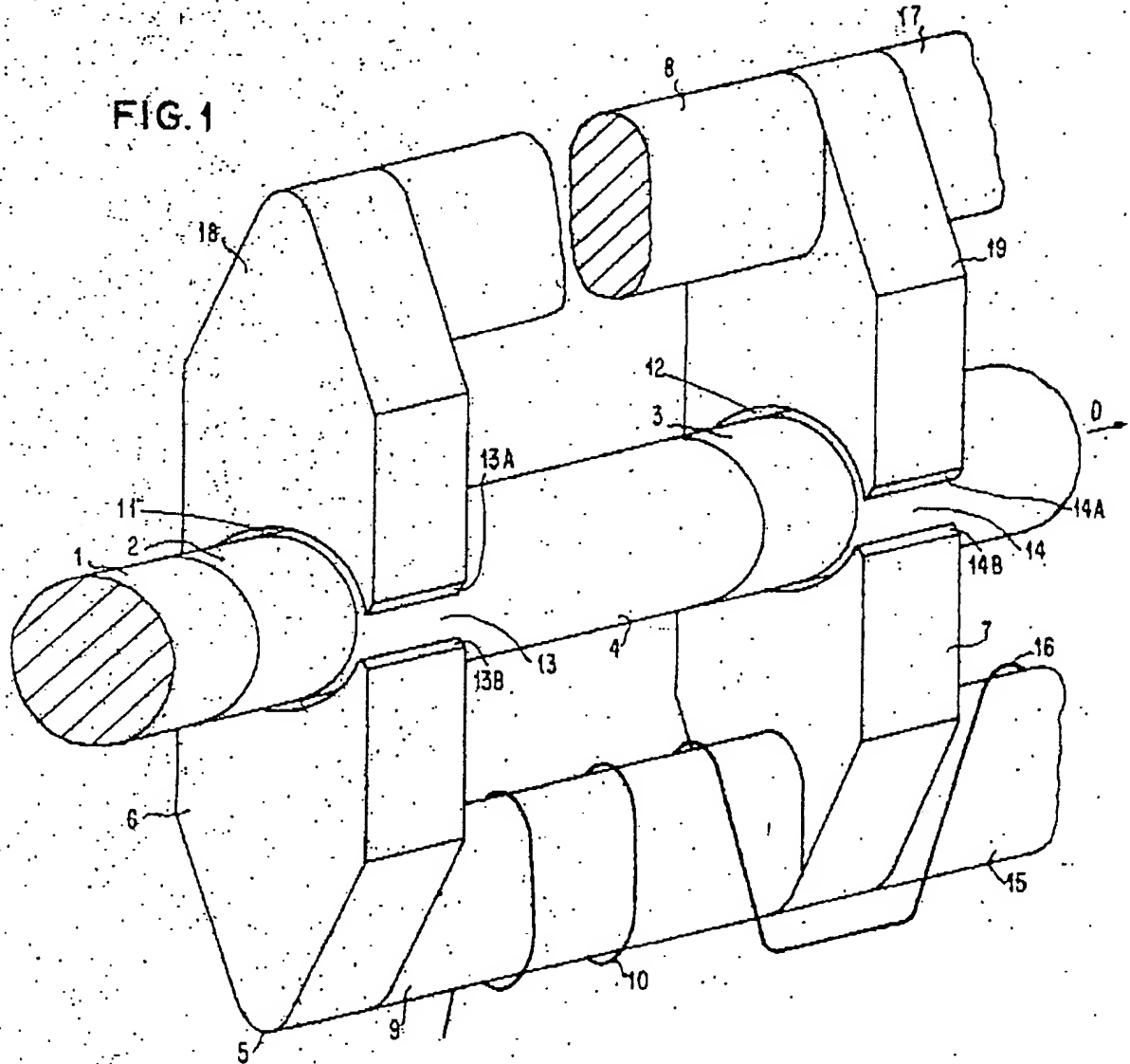
14. Mai 1980

Offenlegungstag:

19. November 1981

1/4

FIG. 1



130047/0301

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.